



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09311334 A**(43) Date of publication of application: **02 . 12 . 97**

(51) Int. Cl.

**G02F 1/1337**  
**G02B 5/00**  
**G02B 5/20**  
**G02F 1/1335**  
**G02F 1/1343**  
**G02F 1/136**  
**G09F 9/30**

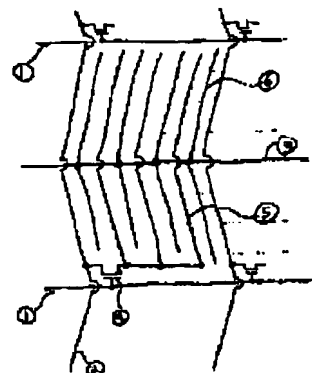
(21) Application number: **08158741**(22) Date of filing: **16 . 04 . 96**(71) Applicant: **OOBAYASHI SEIKO KK**(72) Inventor: **HIROTA NAOTO****(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the same oriented films and liquid crystals usable regardless of a longitudinal direction electric field system and a transverse electric field system and to improve productivity by curving video signal wirings and pixel electrodes (liquid crystal driving electrodes and common electrodes) in a range of specific angles with the liquid crystal orientation direction.

**SOLUTION:** The structure obtd. by curving the video signal wirings 2 and the pixel electrodes 5, 6 in the orientation axial direction of p type liquid crystals when the dielectric anisotropy of liquid crystal molecules is positive is adopted. The structure is curved at a curving angle at which characteristics are best within a range of  $\pm 1$  to  $\pm 30^\circ$ . The structural arrangement of curving the scanning lines and the pixel electrodes within the range of  $\pm 1$  to  $\pm 30^\circ$  in the orientation direction of the liquid crystals is equally well. The combination of the oriented films and the liquid crystals is made free with the liquid crystal display device formed by using such structure without receiving the limitation on the pretilt angles. The device does not receive the limitation on the pretilt angles even if the oriented films and liquid crystals used thus far in the longitudinal direction electric field system are used in the transverse electric field

system and, therefore, there is no need for changing the production line and the degradation in the productivity is averted.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平9-311334

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337			G 0 2 F 1/1337	
G 0 2 B 5/00			G 0 2 B 5/00	B
	5/20	1 0 1	5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
1/1343			1/1343	
審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-158741

(22)出願日 平成8年(1996)4月16日

(71)出願人 596089045

大林精工株式会社

愛知県豊川市諏訪四丁目295

(72)発明者 広田 直人

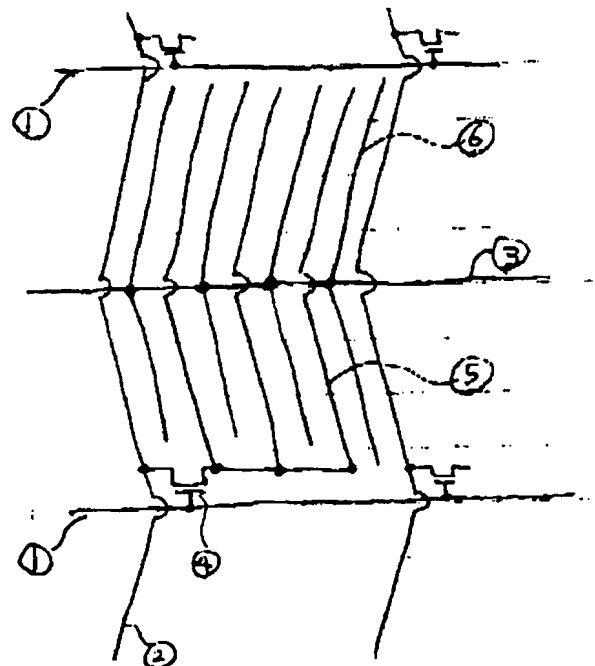
愛知県豊川市諏訪四丁目295

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 横電界方式のアクティブマトリックス型の液晶表示装置で、視野角特性が良行で、残像が少ない高表示品質の画像を実現する。

【構成】 表示画素が、走査信号線、映像信号配線、画素電極及びアクティブ素子により基板上に構成され、該基板上には液晶の配向膜が直接または、絶縁層を介して形成されており、液晶の配向膜を形成したもう一方のカラーフィルター基板と対向して配置され、前記両基板により、液晶層が、挟持され、前記各電極と前記アクティブ素子は前記液晶層に対し実質的に前記基板と平行な電界が印加できるよう構成され、前記各電極と前記アクティブ素子は、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部の制御手段と接続されており、前記液晶層の配向状態により光学特性を変化させる偏光手段を備えた、アクティブマトリックス型液晶表示装置であって、前記映像信号配線ならびに画素電極を液晶配向方向に対し $1^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の範囲で屈曲させた構造配置になっているアクティブマトリックス型液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記基板間に、はさまれた液晶組成物層と、前記基板のいずれか一方の基板の向き合った表面にマトリクス状に配置された、複数の走査線および映像信号配線と、対をなす画素電極と、前記画素電極、前記走査線および、前記映像信号配線に接続されたアクティブ素子を備えた液晶表示装置において、前記対をなす画素電極が、短冊状の形状であり、その一方の電極の長辺方向が他方の電極の長辺方向とほぼ平行であって、前記映像信号配線と、画素電極が、液晶配向方向に対し、 $\pm 1$ 度～ $\pm 30$ 度の角度の範囲で、屈曲している構造配置になっているアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】請求項1に記載のアクティブ素子を備えた液晶表示装置において、前記走査線と、画素電極とが、液晶配向方向に対し、 $\pm 1$ 度～ $\pm 30$ 度の角度の範囲で、屈曲している構造配置になっているアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】請求項1に記載のアクティブ素子を備えた液晶表示装置において、前記映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、 $90$ 度をのぞく $60$ 度～ $120$ 度の範囲で屈曲している構造配置になっているアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】請求項1に記載のアクティブ素子を備えた液晶表示装置において、前記走査線と画素電極とが、液晶配向方向に対し、 $90$ 度をのぞく $60$ 度～ $120$ 度の範囲で屈曲している構造配置になっているアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】請求項1～4に記載のアクティブ素子を備えた液晶表示装置において、映像信号配線や、走査線の屈曲と同じ角度で屈曲している色フィルターとブラックマスクを特徴とするカラーアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、低コストで広視野角・高画質の大画面アクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の一方の基板上に形成した櫛歯状電極対を用いて液晶組成物層に電界を印加する方式が、例えば特開平7-36058号や特開平7-159786号公報により提案されている。以下、液晶組成物層に印加する主たる電界方向が基板界面にほぼ平行な方向である表示方式を横電界方式と称する。図1が従来の横電界方式の例である。櫛歯状の画素電極⑤と⑥は、直線状で平行に配置されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記横電界方式におい

て、図1のような従来の画素電極構造では、図10にあるように、プレチルト角の変化により視角特性が大きく変化することが知られている。そのために、横電界方式で良好な視角特性を得るためには、プレチルト角の非常に小さな配向膜と液晶を組み合わせて用いる必要がある。実験的には、図10にあるようにプレチルト角は1度以下が望ましい。ところが、現在もっとも多く量産されている液晶組成物層に印加する主たる電界方向が基板界面にほぼ垂直な方向である表示方式である縦電界方式の液晶表示装置に用いられている配向膜と液晶のプレチルト角は3度から8度程度である。縦電界方式の液晶表示装置に、プレチルト角1度の配向膜と液晶を用いると映像信号配線と画素電極の電界の影響で、リバースチルトドメインが発生し、画像品位をいちじるしく低下させてしまう。以上のことから横電界方式の液晶表示装置と縦電界方式の液晶表示装置で用いる配向膜と液晶は同一のものを使用することは、困難である。そのためひとつの製造装置で生産する場合、配向膜と液晶を交換しなければならず、生産性の点で問題となっていた。

【0004】本発明は、上記の問題を解決するものであり、その目的は、縦電界方式と横電界方式にかかわらず、同一の配向膜と液晶を用いることで、生産性をいちじるしく向上させることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の課題を解決するために以下のような手段を採用します。

【0006】基板上の走査線と、映像信号配線と、前記走査線と映像信号配線、との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が、前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリクス基板と前記アクティブマトリクス基板に対向する対向基板と前記アクティブマトリクス基板と、前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、

〔手段1〕正の誘電率異方性液晶（P型LC）を用いる場合、前記映像信号配線と画素電極（液晶駆動電極と、共通電極）とが、液晶配向方向に対し、 $\pm 1$ 度～ $\pm 30$ 度の角度の範囲で屈曲している構造配置にした。

【0007】〔手段2〕正の誘電率異方性液晶（P型LC）を用いる場合、前記走査線と画素電極（液晶駆動電極と共通電極）とが、液晶配向方向に対し、 $\pm 1$ 度～ $\pm 30$ 度の角度の範囲で、屈曲している構造配置にした。

【0008】〔手段3〕負の誘電率異方性液晶（N型LC）を用いる場合、前記、映像信号配線と画素電極（液晶駆動電極と共通電極）とが、液晶配向方向に対し、 $90$ 度をのぞく $60$ 度～ $120$ 度の範囲で、屈曲している構造配置にした。

【0009】〔手段4〕負の誘電率異方性液晶（N型LC）を用いる場合、前記走査線と画素電極（液晶駆動電

極と共通電極)とが、液晶配向方向に対し、90度をのぞく60度~120度の範囲で、屈曲している構造配置にした。

【0010】〔手段5〕上記手段1~4で用いた、映像信号配線や、走査線の屈曲と同じ角度で屈曲した構造配置になっている色フィルターとブラックマスクの形状とした。

#### 【0011】

【作用】上記手段1~4を用いることで、図4、図6にあるように、画素電極(液晶駆動電極と共通電極)内で、横電界が印加された場合、液晶分子は、画素電極内部で左回転と右回転の2通りの回転運動が発生する。従来の図1の構造では図2にあるように画素電極(液晶駆動電極と共通電極)内で横電界が印加された場合、液晶分子は画素電極内部で一方向の回転運動だけが発生する。一方向の回転運動ではプレチルト角が大きい場合図10にあるように視野角の特性に片よりが発生する。ひとつの画素電極内部で左回転と右回転の2通りの液晶分子の回転運動が発生する場合には、プレチルト角が小さくても視野角の特性に片よりが発生しない。このことから本発明の構造を用いた液晶表示装置では、プレチルト角の制限をうけずに配向膜と液晶の組み合わせを自由にできる。つまり、残像や応答速度などの横電界方式特有の問題を解決しやすい方法である。従来の縦電界方式で用いていた配向膜や液晶を使用しても、プレチルト角の制限をうけないので、製造ラインの変更をする必要がなく、生産性が低下しない。

【0012】上記手段1~4と手段5を用いることで、R、G、Bそれぞれ1色の画素内で液晶分子の回転運動を2方向に分離することが可能となり、視野角の広いカラー表示が可能となる。

【0013】上記手段1~4を用いることで図8にあるように、液晶パネルの上下にはりつける偏光板の偏光軸を液晶パネルの長軸と短軸に平行か垂直に配置することが可能となる。このことにより偏光板の切断の角度出しが簡単になり、偏光板の有効利用率が増加する。

【0014】さらに上記手段1~4を用いることで配向処理方法は、図9に、あるように基板をかたむけることなくラビング処理することが可能となる。このことで、ラビングロールの布の摩擦が均一におこなわれることになりラビングロールの回転のムラが発生しなくなる。配向処理のラビングムラの発生が低減する。

#### 【0015】

##### 【実施例】

〔実施例1〕図3、図4は、本発明の第1の実施例の動作原理を示す単位画素の平面図である。液晶分子の誘電異方性は、正である。図3の①は、走査線、②は、映像信号配線、③は、共通電極、④は、TFT、⑤は画素電極(液晶駆動電極)、⑥は画素電極(共通電極の一部)である。図4の⑤は画素電極(液晶駆動電極)、⑥画素

電極(共通電極の一部)、⑦は、液晶分子の配向方向と、偏光板の偏光軸方向、⑧は、残りの一枚の偏光板の偏光軸、⑨は、無電界時の正の誘電率異方性液晶の分子(P型液晶分子)、▲10▼はP型液晶分子の配向方向と、画素電極との交差する角度、である。図3、図4にあるように、映像信号配線②と、画素電極⑤、⑥は、P型液晶配向軸方向に対し屈曲した構造となっている。屈曲角▲10▼は±1度から±30度の範囲であれば、最も特性の良い角度で屈曲させれば良い。図7にあるように、屈曲数に制限はない。

〔実施例2〕図5、図4は、本発明の第2の実施例の動作原理を示す単位画素の平面図である。液晶分子の誘電異方性は正である。図5、図4に、あるように、走査線①と、画素電極⑤、⑥は、P型液晶配向軸方向に対し、屈曲した構造となっている。屈曲角▲10▼は、実施例1と同様に、±1度から±30度の範囲であれば、最も特性の良い角度で屈曲させれば良い。図7と同様に、走査線と画素電極の屈曲数に制限はない。

〔実施例3〕図3、図6は、本発明の第3の実施例の動作原理を示す単位画素の平面図である。液晶分子の誘電異方性は負である。図6の、⑤は画素電極(液晶駆動電極)、⑥は画素電極(共通電極の一部)、⑦は液晶分子の配向方向と偏光板の偏光軸方向、⑧は、残りの偏光板の偏光軸、▲10▼は、N型液晶分子の配向方向と画素電極との交差する角度、▲11▼は、無電界時の負の誘電率異方性液晶(N型液晶分子)である。図3、図6にあるように、映像信号配線②と、画素電極⑤、⑥は、N型液晶配向軸方向に対し、屈曲した構造となっている。屈曲角▲10▼は、90度をのぞく60度から120度の範囲であれば、最も特性の良い角度で屈曲させれば良い。図7にあるように、屈曲数に制限はない。

〔実施例4〕図5、図6は、本発明の第4の実施例の動作原理を示す単位画素の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は負である。図5、図6にあるように、走査線①と、画素電極⑤、⑥は、N型液晶配向軸方向に対し、屈曲した構造となっている。屈曲角▲10▼は、実施例3と同様に、90度をのぞく60度から120度の範囲であれば、最も特性の良い角度で屈曲させれば良い。図7と同様に、走査線と、画素電極の屈曲数に制限はない。

〔実施例5〕図11、図12、図13、図14は、本発明で使用するカラーフィルター側基板の断面図及び平面図である。図11の▲12▼は、光をしゃ断するブラックマスクである。▲13▼は、凸凹を平坦化するための平坦化膜、▲14▼は液晶を配向させる配向膜である。図12の⑤は、画素電極(液晶駆動電極)、⑥は、画素電極(共通電極の一部)、②は映像信号配線、▲12▼はブラックマスクである。ブラックマスクが導電性の場合には、ブラックマスクの幅BMは、映像信号配線②の幅Wに共通電極の幅1をたした程度が良い。図13、図

14にあるように、実施例1～4にあわせてカラーフィルターと、ブラックマスクを屈曲させてある。屈曲の数に制限はない。

【0016】図4、図6にあるように、画素電極間に電界が発生すれば、本発明の構造により、単位画素内で液晶分子は、左回転と、右回転の2通りの回転運動をすることが可能となる。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、液晶分子のプレチルト角が大きくなっても視野角特性の悪化を防止でき、歩留りの高い、コストの安い大型広野角液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の横電界方式単位画素の平面図

【図2】従来の横電界方式画素電極内のP型液晶の配向方向図

【図3】本発明の横電界方式単位画素の平面図（実施例1、3）

【図4】本発明の横電界方式画素電極内のP型液晶の配向方向図

【図5】本発明の横電界方式単位画素の平面図（実施例2、4）

【図6】本発明の横電界方式画素電極内のN型液晶の配向方向図

【図7】本発明の横電界方式単位画素の応用例（実施例1、3）

【図8】本発明の偏光板の偏光軸と液晶パネルの関係図

【図9】本発明のラビング処理時のラビングロールと基板の関係図

【図10】従来の横電界方式液晶表示装置の液晶分子のプレチルト角と視角特性図

\*【図11】横電界方式で用いられるカラーフィルター基板の断面図

【図12】横電界方式で用いられるカラーフィルターのブラックマスクと共通電極及び映像信号配線の配置図

【図13】本発明で用いられるカラーフィルターの平面図（実施例1、3）

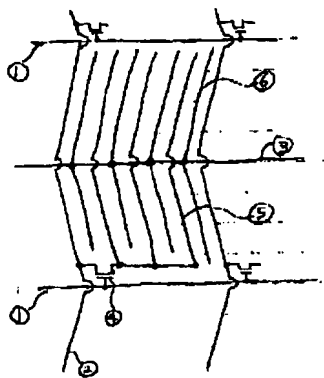
【図14】本発明で用いられるカラーフィルターの平面図（実施例2、4）

【符号の説明】

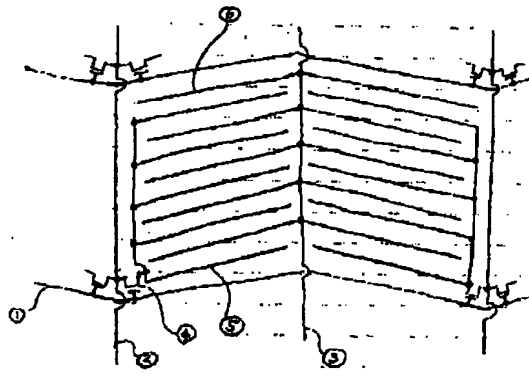
- |    |                         |
|----|-------------------------|
| 1  | 走査線                     |
| 2  | 映像信号配線                  |
| 3  | 共通電極                    |
| 4  | TFT                     |
| 5  | 画素電極（液晶駆動電極）            |
| 6  | 画素電極（共通電極の一部）           |
| 7  | 液晶分子の配向方向と偏光板の偏光軸方向     |
| 8  | 偏光板の偏光軸方向               |
| 9  | 無電界時の正の誘電率異方性液晶分子（P型液晶） |
| 10 | P型液晶分子の配向方向と画素電極の交差する角度 |
| 11 | 無電界時の負の誘電率異方性液晶分子（N型液晶） |
| 12 | カラーフィルターのブラックマスク        |
| 13 | 平坦化膜                    |
| 14 | 配向膜                     |
| 1  | 共通電極の幅、画素電極の幅           |
| W  | 映像信号配線の幅                |
| L  | 画素電極間のギャップ              |
| BM | カラーフィルターのブラックマスクの幅      |

\*

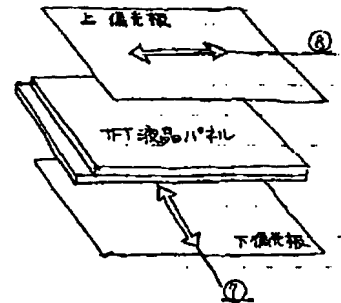
【図3】



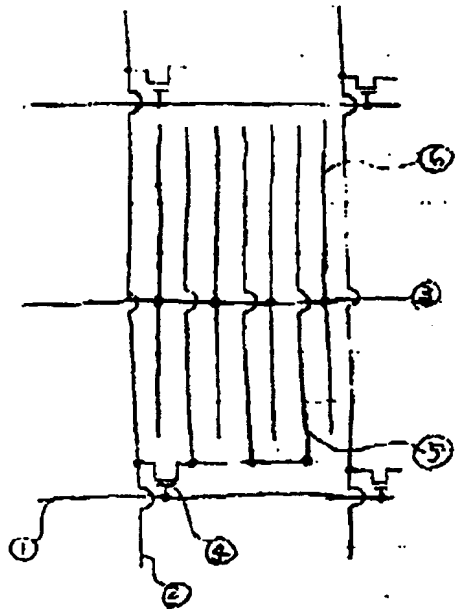
【図5】



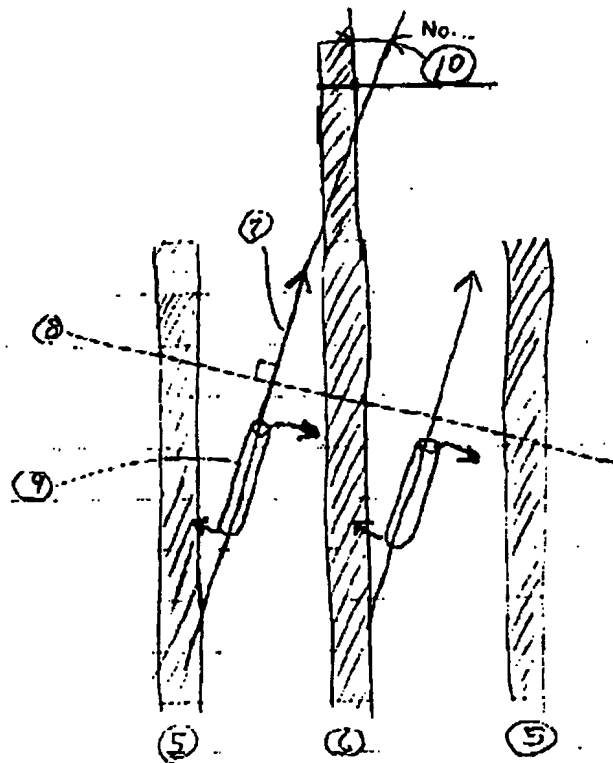
【図8】



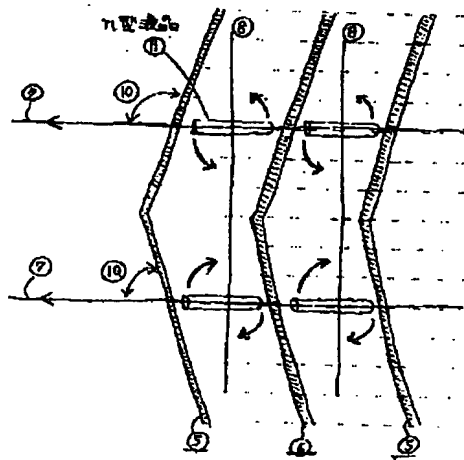
【図1】



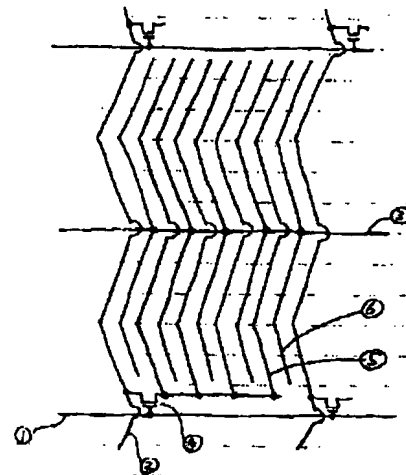
【図2】



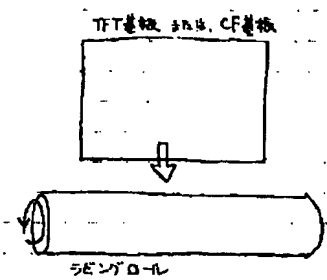
【図6】



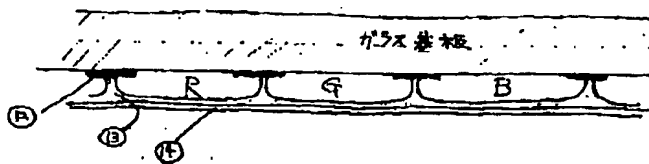
【図7】



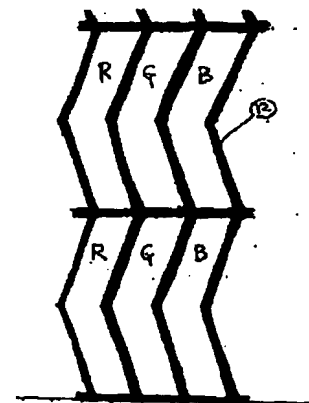
【図9】



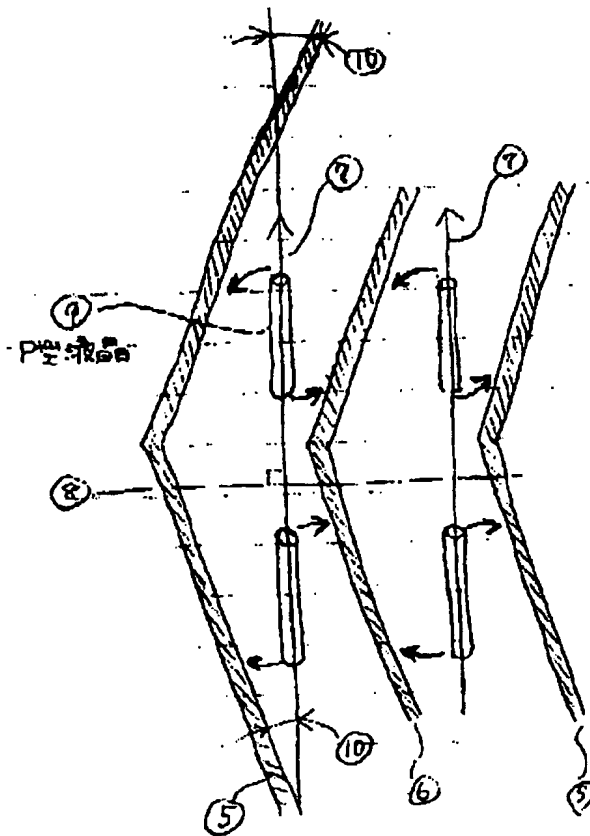
【図11】



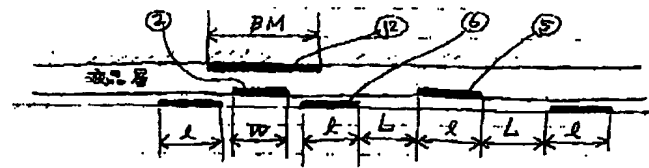
【図13】



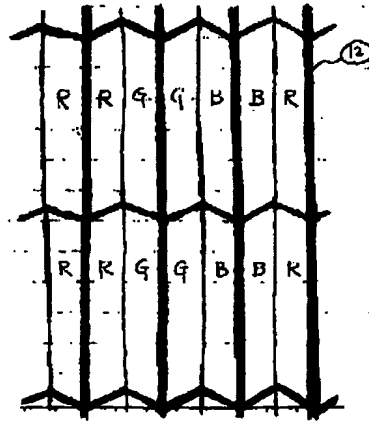
【図4】



【図12】

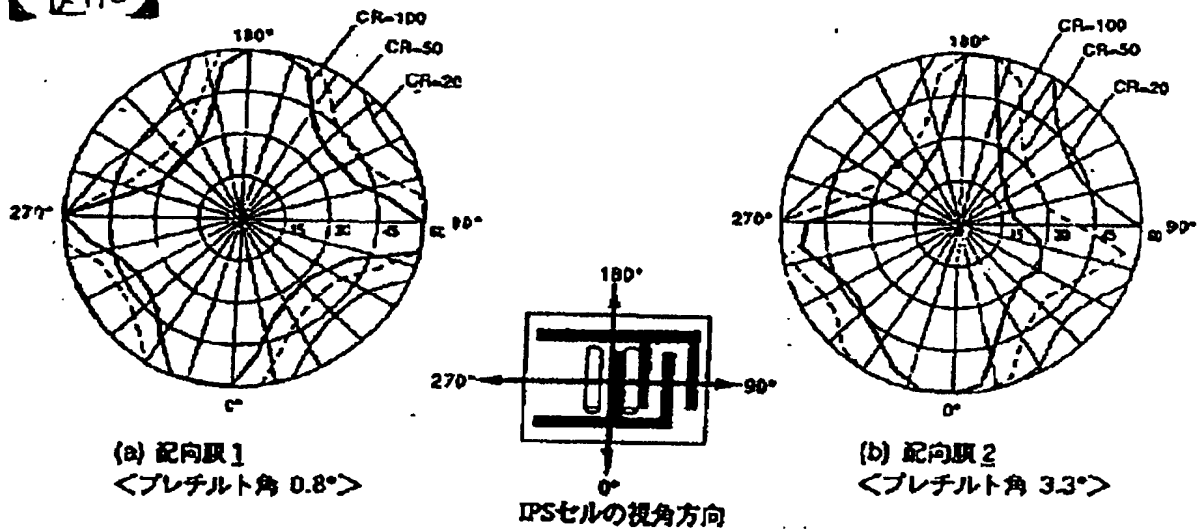


【図14】



【図10】

【図10】



IPSセルの等コントラスト曲線 (a形100%)

フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0
G 0 9 F 9/30	3 4 0		G 0 9 F 9/30	3 4 0